

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-006779

(43)Date of publication of application : 10.01.2003

(51)Int.Cl.

G08C 19/00

B60C 23/04

F16C 19/18

F16C 19/52

G01L 17/00

(21)Application number : 2001-189362

(71)Applicant : NSK LTD

(22)Date of filing : 22.06.2001

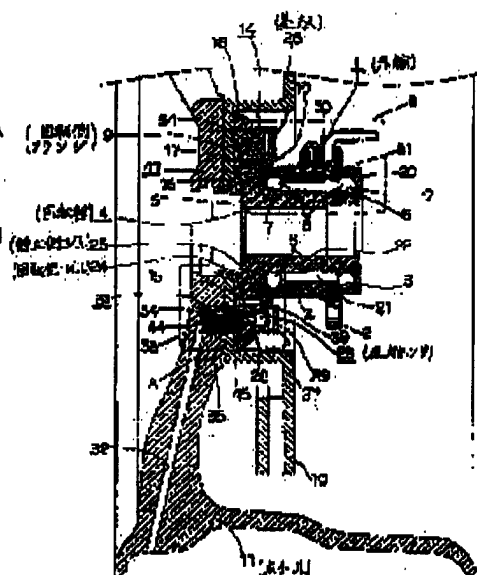
(72)Inventor : ENDO SHIGERU  
SAKATANI IKUNORI

(54) ROTATION SUPPORTING DEVICE FOR WHEEL HAVING SIGNAL TRANSMISSION FUNCTION

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To continuously, stably and freely detect the air pressure of a tire mounted to a wheel 11.

**SOLUTION:** A pressure sensor 23 and a substrate 26 having a rectifier circuit and a modulation circuit incorporated therein are installed at a rotation-side flange 9 provided at a rotation wheel 4. A rotation-side coil 24 provided on the side of the flange 9 and a standstill-side coil 25 provided on the side of an outer wheel 1 are made to face each other. Between both of these coils 24 and 25, power is supplied to the sensor 23 and the substrate 26 and a signal is fetched to the side of a vehicle body.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-6779

(P2003-6779A)

(43) 公開日 平成15年1月10日 (2003.1.10)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>     | 識別記号  | F I           | テマコード* (参考) |
|-------------------------------|-------|---------------|-------------|
| G 0 8 C                       | 19/00 | G 0 8 C 19/00 | C 2 F 0 5 5 |
| B 6 0 C                       | 23/04 | B 6 0 C 23/04 | H 2 F 0 7 3 |
| F 1 6 C                       | 19/18 | F 1 6 C 19/18 | 3 J 1 0 1   |
|                               | 19/52 | 19/52         |             |
| G 0 1 L                       | 17/00 | G 0 1 L 17/00 | D           |
| 審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) |       |               |             |

(21) 出願番号 特願2001-189362 (P2001-189362)

(22) 出願日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 遠藤 茂

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 坂谷 郁紀

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74) 代理人 100087457

弁理士 小山 武男 (外1名)

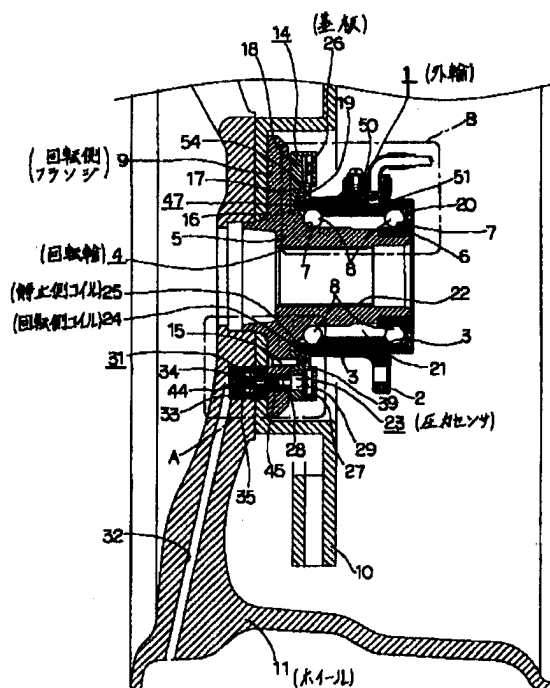
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号伝達機能を有する車輪用回転支持装置

(57) 【要約】

【課題】 ホイール11に装着したタイヤの空気圧を連続して、しかも安定して検知自在とする。

【解決手段】 回転輪4に設けた回転側フランジ9に、圧力センサ23と、整流回路及び変調回路を組み込んだ基板26を設置する。上記回転側フランジ9側に設けた回転側コイル24と、外輪1側に設けた静止側コイル25とを互に対向させる。これら両コイル24、25同士の間で、上記圧力センサ23及び基板26への電力供給と、車体側への信号取り出しとを行なわせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 懸架装置に支持された状態で回転しない静止輪と、車輪を固定した状態でこの車輪と共に回転する回転輪と、これら静止輪と回転輪との互いに対向する周面にそれぞれ形成された静止側軌道と回転側軌道との間に転動自在に設けられた複数の転動体と、上記静止輪の一部で上記回転輪の一部に対向する部分に、この回転輪の回転中心をその中心として配置された静止側コイルと、この回転輪の一部でこの静止側コイルに対向する部分にこの静止側コイルと同心に配置された回転側コイルとを備え、これら静止側コイルと回転側コイルとの間で信号の伝達及び電力の供給を行なわせる、信号伝達機能を有する車輪用回転支持装置。

【請求項2】 静止側コイルと回転側コイルとの間で伝達する信号が、車輪を構成するタイヤ内の空気圧を表す信号であり、この空気圧を表す信号を発する圧力センサは、上記車輪を構成するホイールの外周面又はこのホイール若しくは回転輪の一部で上記空気圧を導入される部分に設置されている、請求項1に記載した信号伝達機能を有する車輪用回転支持装置。

【請求項3】 回転輪若しくはこの回転輪と共に回転する部分に設けられた、圧力センサで検出した信号を変調してから回転側コイルに印加する変調回路と、静止輪若しくはこの静止輪を支持した部分に設けられた、上記回転側コイルから静止側コイルに送られた信号を復調する復調回路とを備えた、請求項1～2の何れかに記載した信号伝達機能を有する車輪用回転支持装置。

【請求項4】 静止輪若しくはこの静止輪を支持した部分に設けられて、静止側コイルに交流を印加する電源回路を備え、この電源回路から静止側コイルを通じて回転側コイルに起電力を発生させる事により、回転輪側に設置した電気部品に電力を供給自在とした、請求項1～3の何れかに記載した信号伝達機能を有する車輪用回転支持装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明に係る信号伝達機能を有する車輪用回転支持装置は、自動車の車輪を懸架装置に回転自在に支持すると共に、この車輪を構成するタイヤの空気圧を連続的に検知する為に利用する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車の走行時にタイヤの空気圧を検出する事は、過度に低い空気圧のまま走行する事に伴うタイヤのバーストを防止したり、夏期等にタイヤの温度上昇に伴って空気圧が上昇した場合に於けるダンパの減衰力調節等の為に要求される。この為に従来から、空気圧によってタイヤの有効半径（車輪の回転中心から路面までの距離）が変化する事に伴う各車輪の回転速度の相違から特定のタイヤの空気圧低下を知る方法、或は横Gが加わった場合に於けるタイヤの振れ特性の変化を検出し

て、間接的にタイヤの空気圧を検知する方法が考えられていた。又、タイヤと共に車輪を構成するホイールに、このタイヤの空気圧を測定する圧力センサと、この圧力センサの検出値を電波信号として発信する送信器とを組み込み、この送信器から車体側に設けた受信器にこの電波信号を送る事により、直接的にタイヤの空気圧を検知する方法も考えられていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した様な従来から知られている方法のうち、前者の方法、即ち、間接的にタイヤの空気圧を測定する方法では、検出精度が低く、この空気圧が大きく変化しない限り、この空気圧を検出できない。しかも、総てのタイヤの空気圧が同時に変化（低下）した場合にはこれを検出できない等の問題がある。

【0004】これに対して、後者の方法、即ち、直接的にタイヤの空気圧を検知する方法では、個々のタイヤの空気圧を正確に検出できる半面、車輪側に設置した圧力センサ及び周辺回路に電力を供給する為、この車輪側に電池を設置する必要が生じる。これに伴い、電池の寿命を延ばし、数年程度の長期間に亘って上記圧力センサ及び周辺回路を動作させ続ける為に、上記空気圧の検出を連続的に行なう事が難しくなる。即ち、上記電池の消耗を抑える為に、この空気圧検出を、数分置きに数秒ずつ行なうと言った、間欠測定を行なう必要がある。この為、パンク等により走行中に発生した突発的なタイヤの空気圧低下を検知できない可能性が高い。

【0005】しかも、圧力センサが検出したタイヤの空気圧を表す信号を、送信器から受信器に電波で送信する為、この受信器のアンテナを、タイヤハウスの内壁のうちでタイヤと干渉しない部位に設ける必要がある為、数10cm程度の、或る程度広い空間を介して電波を送信しなければならない。この為、他の車輪又は他の自動車から出た電波との間の混信や、ノイズによる誤動作を生じる可能性がある。この様な混信に基づく誤動作を避ける為には、各自動車毎、更には各車輪毎に、使用する電波の周波数を変えたり、ノイズの少ない周波数を使う等の対策が必要になる。多くの自動車を販売する事を考えた場合、限られた周波数帯域でこれらの条件を満たす周波数を割り振る事は困難である。本発明の信号伝達機能を有する車輪用回転支持装置は、これらの問題を何れも解消すべく発明したものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の信号伝達機能を有する車輪用回転支持装置は、静止輪と、回転輪と、複数の転動体と、静止側コイルと、回転側コイルとを備える。このうちの静止輪は、懸架装置に支持された状態で回転しない。又、上記回転輪は、ホイール及びタイヤから成る車輪を固定した状態で、この車輪と共に回転する。又、上記各転動体は、上記静止輪と回転輪との互い

に対向する周面にそれぞれ形成された静止側軌道と回転側軌道との間に、転動自在に設けられている。又、上記静止側コイルは、上記静止輪の一部で上記回転輪の一部に対向する部分に、この回転輪の回転中心をその中心として配置されている。更に、上記回転側コイルは、上記回転輪の一部で上記静止側コイルに対向する部分に、この静止側コイルと同心に配置されている。そして、これら静止側コイルと回転側コイルとの間で信号の伝達及び電力の供給を行なわせるものである。

【0007】

【作用】上述の様に構成する本発明の信号伝達機能を有する車輪用回転支持装置の場合には、静止側コイルと回転側コイルとの間で電力の供給を行なう為、回転輪側に設けた、圧力センサ及びその周辺回路等の電気部品を動作させる為の電源として電池を使用する必要がなくなる。即ち、車体側に設けた、大容量且つ絶えず充電されているバッテリーから上記電気部品に、電力を安定して供給し続ける事ができる。この為、この電気部品が上記圧力センサ及びその周辺回路である場合には、タイヤの空気圧を連続して検知し続ける事が可能となり、パンク等に基づく、走行中の急なタイヤの空気圧低下も直ちに検知できる。或は、タイヤの空気圧の変動の周波数成分や振幅を連続的に検知し、その値を基にショックアブソーバの減衰特性を制御し、懸架装置の機能を変化させて、乗り心地や走行安定性等、自動車の走行性能の向上を図る事も可能になる。

【0008】又、圧力センサによって検出されたタイヤの空気圧を表す信号等、回転輪側で検出した信号を固定輪側に送る際には、互に対向する状態で近接して設置された、回転側コイルから静止側コイルに信号を送れば良い。この際に信号は、これら回転側コイルと静止側コイルとの間に存在する、極く狭い空間を、電磁結合或は電波として伝播すれば良い。この為、車輪毎に使用する電波の周波数を変える様な事をしなくても、他の車輪や他の自動車との間で信号が混信したり、ノイズによる誤動作が発生する事を防止できる。

【0009】

【発明の実施の形態】図1～5は、本発明の実施の形態の第1例を示している。静止輪である外輪1は、外周面に固定側フランジ2を設け、内周面の両端部近傍に複列の外輪軌道3、3を形成している。使用状態では、上記固定側フランジ2を図示しない懸架装置に結合固定する。上記外輪1の内径側には回転輪4を、この外輪1と同心に配置している。本例の場合、この回転輪4は、ハブ5の内端部（軸方向に関して内とは、懸架装置への組み付け状態で、車体の幅方向中央寄りとなる側を言い、図1、2、3、5、8、9の右側。反対に、懸架装置への組み付け状態で車体の幅方向外寄りとなる、図1、2、3、5、8、9の左側を、軸方向に関する外と言う。）に内輪6を嵌合固定して成る。このうちのハブ5

の中間部外周面と内輪6の外周面とで、それぞれ上記各外輪軌道3、3に対向する部分に内輪軌道7、7を形成し、これら各外輪軌道3、3と各内輪軌道7、7との間に、転動体である玉8、8を複数個ずつ、転動自在に設けて、上記外輪1の内径側に上記回転輪4を回転自在に支持している。尚、重量の嵩む自動車に組み込む車輪用回転支持装置の場合には、転動体として、上記玉8、8に代えて円すいころを使用する場合もある。

【0010】又、上記ハブ5の外周面の外寄り部分に、回転側フランジ9を設けている。使用時にはこの回転側フランジ9の外側面に、制動装置を構成するロータ10と車輪を構成するホイール11とを、円周方向複数個所（一般的には4～6個所）位置に設けた複数組のスタッド12とナット13（後述する図8参照）とにより結合固定する。

【0011】これに対して上記回転側フランジ9の内側面にはセンサケース14を、複数本のねじ15により結合固定している。このセンサケース14は、全体を略円輪状としたもので、上記回転側フランジ9の内側面と当接する外側面を、単一の平坦面としている。これに対して上記センサケース14の内側面は、外径側に向かう程軸方向内方に向かう、段付形状としている。この為に上記センサケース14は、径方向に関して内端部が薄肉部16、中間部が中肉部17、外端部が厚肉部18となっている。そして、このうちの薄肉部16の内側面が前記外輪1の外端面と微小隙間を介して近接対向し、上記厚肉部18の内周面がこの外輪1の外端部外周面と対向する。これら厚肉部18の内周面と外輪1の外端部外周面との間には外端側軸受シール19を、この外輪1の内端部内周面と前記内輪6の内端部外周面との間には内端側軸受シール20を、それぞれ設けて、前記各玉8、8を設置した内部空間21の両端開口部を塞いでいる。この構成により、この内部空間21内のグリースが外部空間に漏洩したり、外部空間に存在する異物がこの内部空間21内に進入する事を防止している。尚、図示の例は、駆動輪（FR車及びRR車の後輪、FF車の前輪、4WD車の全輪）用の構造を示している為、前記ハブ5の中心部にスプライン孔22を設けている。非駆動輪（FR車及びRR車の前輪、FF車の後輪）用の場合にこの様なスプライン孔22が不要である事は勿論である。

【0012】又、上記厚肉部18には、前記ホイール11に支持したタイヤ（図示省略）内の空気圧を測定する為の圧力センサ23と、基板26とを装着している。この基板26には、この圧力センサ23の検出値を表す信号を後述する回転側コイル24から静止側コイル25に伝達可能な信号に変換する為の回路等を、組み込んでいる。この為に上記厚肉部18の内側面の径方向中間部に凹部27を、全周に亘って、或は周方向の一部に設けている。上記圧力センサ23に設けた円管状の圧力導入部28は、上記凹部27内に設置された本体部29から軸

方向外方に突出する状態で設けられると共に、前記回転側フランジ9の一部に形成した円孔45内に内嵌固定した接続スリーブ39の中心部に形成した挿入孔40内に挿入されている。この状態でこの接続スリーブ39の先端(図1~3の左端)は、前記ロータ10の外側面よりも外方に突出する事はない。この理由は、上記回転側フランジ9に、空気圧検出の為の構造部分を持たない、テンパタイヤ用等の緊急用のホイールや一般のホイールを組み付けられる様にする為である。

【0013】上述の様な圧力センサ23により、上記タイヤ内の空気圧を測定自在とする為に、上記ホイール11の内径寄り部分にエアコネクタ31を、このホイール11の内側面から内方に突出する状態で設けると共に、これらエアコネクタ31とホイール11の外周面とを、連通孔32により通じさせている。このエアコネクタ31は、スリーブ33の内径側にスプール34を、軸方向の変位自在に設置する事により、上記回転側フランジ9に上記ホイール11を組み付けた場合のみ流路を開き、上記タイヤ内の空気圧を、上記連通孔32を通じて、上記圧力センサ23の圧力導入部28に導入する様にしている。この様にタイヤ内の空気圧を圧力導入部28に導入する部分の構造に就いて、図2~4により詳しく説明する。

【0014】上記スリーブ33は円筒状に形成したもので、上記ホイール11の内側面内径寄り部分に形成した保持孔35に内嵌固定している。上記連通孔32の一端部は、この保持孔35の奥端面に開口している。又、Oリング等のシールリングにより、この保持孔35の内周面と上記スリーブ33の外周面との間の気密保持を図っている。又、このスリーブ33の開口端部(図1~3の右端部)は、中間部乃至奥端面に比べて小径の開口部36としている。一方、上記スプール34は、基半部(図1~3及び図4(B)の左半部)を上記スリーブ33の中間部乃至奥端面に摺動自在に嵌合するピストン部37とし、前半部(図1~3及び図4(B)の右半部)を上記開口部36の内径側に進入自在なブランジャ部38としている。又、上記保持孔35の奥端面と上記ピストン部37との間に圧縮ばね44を設けて、上記スプール34に、軸方向内方に向く弾力を付与している。図3に示す様に、上記ホイール11を前記回転側フランジ9に取り付ける以前の状態では、上記スプール34は上記圧縮ばね44の弾力及び上記連通孔32を通じて上記保持孔35の奥部に導入された空気圧により、上記ピストン部37と上記開口部36とが衝合するまで内方に押され、上記ブランジャ部38がこの開口部36の内径側に進入した状態となる。これに対して、図1~2に示す様に、上記ホイール11を上記回転側フランジ9に取り付けた状態では、前記接続スリーブ39の先端面が上記スプール34の先端面に突き当たる事により、このスプール34が上記保持孔35の奥部に退避すると共に、

上記接続スリーブ39の先端部が上記開口部36の内径側に進入した状態となる。

【0015】上記接続スリーブ39の中心部には挿入孔40を、この接続スリーブ39の基端面(図1~3の右端面)に開口する状態で形成し、この挿入孔40内に、前記圧力センサ23の圧力導入部28を挿入している。そして、この状態で、Oリング等のシールリングにより、上記挿入孔40の内周面と圧力導入部28の外周面との間の気密保持を図る様にしている。又、図1~2に示す様に、上記ホイール11を上記回転側フランジ9に結合固定した状態で、上記挿入孔40の奥端面と、上記接続スリーブ39の先端面と上記スプール34の先端面との突き合わせ部の外周面との間に、圧力導入路41を設けている。この為に図示の例では、上記挿入孔40の奥端面と上記接続スリーブ39の先端面とを連通させる通孔74を設けると共に、上記スプール34の先端面に、この先端面の中央部から外周縁に至る径方向溝75、75を1乃至複数本形成する事により、このスプール34の先端面と上記接続スリーブ39の先端面との間に、上記通孔74の先端開口と上記突き合わせ部の周囲空間とを連通させる連通路を設けている。又、それぞれが上記圧力導入路41の端部開口を挟む位置である、上記ブランジャ部38の外周面と上記接続スリーブ39の先端部外周面とに、それぞれOリング等のシールリング42a、42bを係止している。又、上記ピストン部37には、このピストン部37の外周面に形成した1乃至複数本の圧力導入溝43、43等により、このピストン部37の両端面同士を連通させる連通路を設け、前記連通孔32を通じて前記保持孔35の奥部に導入した空気圧を、上記ブランジャ部38の周囲空間に導入自在としている。

【0016】一方、前記ロータ10の一部で、組み付け状態で上記保持孔35と整合する部分には、前記ホイール11の内側面から突出した前記スリーブ33の内端部を挿入自在な円孔46を、回転側フランジ9とロータ10とホイール11との結合時に上記保持孔35と同心になる様に形成している。

【0017】上述の様なスリーブ33とスプール34とから成るエアコネクタ31は、図3に示す様に、上記ホイール11を上記回転側フランジ9から取り外した状態では空気流路を閉じる。即ち、この状態では、上記スプール34は上記圧縮ばね44の弾力及び前記タイヤ内の空気圧により、上記ピストン部37と前記開口部36とが衝合するまで内方に押される。この状態では、前記ブランジャ部38が上記開口部36の内径側に進入すると共に、このブランジャ部38の外周面に設けたOリング等のシールリング42aが、上記開口部36の中央部内周面に全周に亘って当接する。この結果、上記ブランジャ部38の中間部外周面と上記開口部36の中央部内周面との間の気密保持が図られて、上記タイヤ内

の空気が抜ける事がなくなる。

【0018】これに対して、図1～2に示す様に、上記ホイール11を上記回転側フランジ9に取り付けた状態では、上記スプール34の先端面が前記接続スリーブ39の先端面に突き当たる事で、このスプール34が外方に押される。この結果、図1～2に示す様に、このスプール34と上記接続スリーブ39との突き当て部の外周縁部に存在する、圧力導入路41の端面開口が上記開口鏝部36の中央部よりも外方に移動すると共に、上記接続スリーブ39の先端部外周面に設けたOリング等のシールリング42bが、上記開口鏝部36の中央部内周面に全周に亘って当接する。この結果、前記連通孔32を通じて上記スリーブ33の内径側に導入された空気圧が、上記圧力導入路41を通じて、上記接続スリーブ39の中心部に設けた挿入孔40内に導入される。この状態でこの挿入孔40内には、前記圧力センサ23の圧力導入部28が気密に挿入されているので、この圧力センサ23による上記タイヤ内の空気圧検出が可能な状態となる。

【0019】この様にして上記圧力センサ23が検出した空気圧は、前記基板26により処理してから、次述する信号伝達装置47により、静止輪である前記外輪1側に伝達する。この信号伝達装置47は、この外輪1側に設置した静止側コイル25と、前記回転輪4側に設置した回転側コイル24とから成る。本例の場合には上記静止側コイル25を、上記外輪1の外端面に全周に亘って形成した保持凹溝内に保持している。これに対して上記回転側コイル24は、前記センサケース14の薄肉部16の内側面に全周に亘って形成した保持凹溝内に保持している。上記静止側、回転側両コイル25、24は、互いに同径で、それぞれ上記回転輪4の回転中心軸上の点をその中心とする単一円弧上に配置されている。従って上記静止側、回転側両コイル25、24は、全周に亘り微小なアキシャル隙間を介して互に対向している。そして、これら静止側、回転側両コイル25、24により、車輪と共に回転する上記回転輪4と懸架装置に支持されたまま回転しない上記外輪1との間で信号の伝達及び電力の供給を行なう為の、上記信号伝達装置47を構成している。尚、上記各コイル25、24を上記各保持凹溝内に固定する方法は、接着、モールド材による埋め込み等、適宜の方法を採用できる。

【0020】上記静止側、回転側両コイル25、24のうち、静止側コイル25には、制御器48或は電源回路49（後述する図6～7参照）に通じるハーネス50の端部を接続している。この為に図示の例では、上記外輪1の一部に、この外輪1の外周面に開口する取付孔51を形成すると共に、この取付孔51とこの外輪1の外端面に形成した保持凹溝の底部とを連通孔52により互いに連通させている。そして、この連通孔52内に配設した上記ハーネス50を、上記取付孔51から上記制御器

48及び電源回路49に向け導出している。これに対して上記回転側コイル24は、上記センサケース14の内部に、前記凹部27の奥面とを連通する連通孔53内に配設したハーネス54により、この凹部27内に設置した前記基板26に接続している。

【0021】上述する様に構成する本発明の信号伝達機能を有する車輪用回転支持装置により、タイヤ内の空気圧を連続的に測定する際の作用に就いて、図1～5に図6を加えて説明する。先ず、前記圧力センサ23及び基板26内に組み込んだ回路を動作させる為の電力を車体側から連続的に供給する部分の構成及び作用に就いて説明する。車体側に設けた電源回路49により上記静止側コイル25に印加された交流電圧に基づき、上記回転側コイル24に交流電圧が惹起される。この様に回転側コイル24に惹起された交流電圧は、上記基板26内に組み込まれた整流回路55により直流に変換されてから、この基板26内に組み込まれた変調回路56及び上記圧力センサ23に通電される。

【0022】次に、この圧力センサ23が検出した上記空気圧を表す信号を、車体側に設けた前記制御器48に連続的に送る部分の構成及び作用に就いて説明する。上記変調回路56は、上記圧力センサ23から送り出された、上記空気圧を表す電圧信号を、周波数信号（変調信号）に変換するV/F変換器57と、このV/F変換器57から送り出される変調信号と搬送波とを合成して被変調波とする為の変調器58とから成る。この様な変調回路56から上記回転側コイル24に送り出された被変調波は、上記静止側コイル25に伝播し、前記ハーネス50を通じて制御器48に送られる。

【0023】この制御器48内に送られた上記被変調波は、復調回路59により、上記空気圧を表す電圧信号に変化する。この復調回路59は、上記被変調波から上記周波数信号（変調信号）を取り出す復調器60と、この復調器60から送り出される変調信号を電圧信号に変換するF/V変換器61とから成る。この様な復調回路59から送り出された、前記タイヤの空気圧を表す電圧信号は、ローパスフィルタ62を通過させて空気圧検知にとって不要な部分を取り除いてから、空気圧表示器63に送る。即ち、上記電圧信号には、路面の凹凸やコーナリング時の車体ロールによる変動成分を含んでいる為、上記ローパスフィルタ62を通過させる事で、この変動成分を除いた電圧信号を、上記空気圧表示器63に送る。そしてこの空気圧表示器63は、この電圧信号に基づき、上記空気圧を表す表示（例えばダッシュボードに設けたパネル部分へのアナログ或はデジタル表示）を行なう。更に、上記空気圧表示器63により表示する空気圧が過度に低くなった場合には、警告灯或はブザー等の警報器64により、運転者に注意を促す為の警報を発する。尚、図6に示した回路では、個々のタイヤの空気圧を空気圧表示器63や警報器64で運転者に知らせる

様にしているが、複数乃至は総てのタイヤの空気圧を一括して処理する空気圧表示器や警報器を設置する事もできる。

【0024】本発明の信号伝達機能を有する車輪用回転支持装置によれば、前述した様に、上記静止側コイル25と上記回転側コイル24とを通じて回転輪4側に設けた圧力センサ23及び基板26に、車体側から電力を供給する為、これら圧力センサ23及び基板26を動作させる為の電源として電池を使用する必要がなくなる。即ち、車体側に設けた、大容量且つ絶えず充電されているバッテリーから上記圧力センサ23及び基板26に、電力を安定して供給し続ける事ができる。この為、これら圧力センサ23及び基板26により、タイヤの空気圧を連続して検知し続ける事が可能となり、パンク等に基づく、走行中の急なタイヤの空気圧低下も直ちに検知できる。

【0025】又、本発明の信号伝達機能を有する車輪用回転支持装置によれば、上記圧力センサ23によって検出されたタイヤの空気圧を表す信号を車体側に送る際には、互いに対向する状態で近接して設置された、上記回転側コイル24から上記静止側コイル25に信号を送れば良い。この際に信号は、これら回転側コイル24と静止側コイル25との間に存在する、極く狭い空間を、電磁結合或は電波として伝播すれば良い。この為、車輪毎に使用する電波の周波数を変える様な事をしなくても、他の車輪や他の自動車との間で信号が混信したり、ノイズによる誤動作が発生する事を防止できる。

【0026】更には、タイヤの空気圧を連続して検知し続けられる事を利用して、タイヤの空気圧の変動の周波数成分や振幅を連続的に検知し、その値を基にショックアブソーバの減衰特性を制御し、懸架装置の機能を変化させて、乗り心地や走行安定性等、自動車の走行性能の向上を図る事も可能になる。この場合の制御回路に就いて、図7により説明する。尚、この図7に示した制御回路で、圧力センサ23及び基板26に車体側から電力を供給し、この圧力センサ23の検出信号を車体側に取り出す部分の構造及び作用は、上述の図6に示した制御回路と同様である為、同等部分には同一符号を付して重複する説明を省略し、以下、上記ショックアブソーバの減衰特性を制御する部分の構造及び作用に就いて説明する。

【0027】復調回路59から送り出される、上記空気圧を表す電圧信号は、ハイパスフィルタ65を通過する事で、上記減衰特性の制御にとって不要な部分を除いてから、ショックアブソーバ66の減衰特性を調節する為の制御器67に入力する。この制御器67は、上記電圧信号に基づき、路面の凹凸やコーナリング時の車体ロールによる変動成分の周波数や振幅を解析し、その解析結果を基に、上記ショックアブソーバ66を制御する。この様にして懸架装置の状態を変化させる事により、乗り

心地や、コーナリング時のロール抑制等、自動車の走行性能の向上を図れる。更には、この自動車に設けた複数乃至は総ての車輪のタイヤの空気圧の変動成分を統括して解析し、各車輪に付属のショックアブソーバ66の減衰特性を調節する制御装置を設ければ、更に高度な制御が可能となる。

【0028】次に、図8～9は、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合には、タイヤの空気圧を測定する為の圧力センサ23及びこの圧力センサ23の検出信号を処理する為の基板26を、ホイール11aの外周面でのこのホイール11aに装着したタイヤにより覆われる部分に設置している。そして、このホイール11aと回転輪4との間で、上記圧力センサ23及び基板26に供給する電力、並びにこの圧力センサ23が検出した空気圧を表す電気信号を、コネクタユニット68により伝達自在としている。

【0029】このコネクタユニット68は、上記ホイール11a側に設置した第一のコネクタ素子69と、上記回転輪4の回転側フランジ9側に設置した第二のコネクタ素子70とが、上記ホイール11aをこの回転側フランジ9に結合するのに伴って互いに導通する様にしている。このうちの第一のコネクタ素子69と上記基板26とは、上記ホイール11aに形成した連通孔32内に配設したハーネス71により接続している。この連通孔32の端部（中間部でも可）はシール材72による塞いで、この連通孔32を通じてタイヤ内の空気が漏れ出す事を防止している。又、上記回転側フランジ9の外側面からの上記第二のコネクタ素子70の突出量は、ロータ10の厚さ寸法以下として、上記回転側フランジ9に、緊急用タイヤのホイールや一般のホイールを組み付け自在としている。一方、上記第二のコネクタ素子70は、ハーネス73により、上記回転側フランジ9の内側面内径寄り部分に形成した保持凹溝内に設置した回転側コイル24に接続している。上記圧力センサ23及び基板26の設置位置を上記ホイール11aの外周面に変更した事に伴い、ホイール11aと回転側フランジ9との接続構造がエアコネクタ31（図1～3）からコネクタユニット68に変更され、それに伴って空気流路やハーネスの配線状態が変更になった以外の部分の構成及び作用は、前述した第1例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して、重複する説明は省略する。

【0030】尚、本発明を実施する場合に、以上に述べた構成以外に、適宜の構成を採用する事もできる。例えば、図示の各例の場合には、互いに同径である静止側コイル25と回転側コイル24とを軸方向に対向させているが、径の異なる静止側コイルと回転側コイルとを同心に配置し、これら両コイルの周面同士を径方向に対向させても良い。又、図1～5に示した第1例の構造では、上記静止側コイル25と回転側コイル24とを外端側軸受シール19内に配置しているが、図8～9に示した第



2例の構造の様に、これら両コイル25、24を軸受シール外に配置しても良い。この場合には、これら両コイル25、24同士の間隙の微小隙間への異物の噛み込みを防ぐ為に、これら両コイル25、24と外部空間との間に、軸受シールとは別の、ラビリンスシール或はゴムシール等のシールを設ける事が好ましい。図8～9は、ラビリンスシール30を設けた場合を示している。又、図1～5に示した第1例の構造を実施する場合に、センサケース14を回転輪4に支持固定する方法としては、図示の様なねじ止めの他、接着、ねじ止めと接着との併用、圧入、焼き嵌め、冷やし嵌め等の方法を採用できる。

【0031】又、図示の例は何れも、静止側コイル25と回転側コイル24とをそれぞれ1個ずつ設け、車体側からホイール11、11a側への電力供給と、ホイール11、11a側から車体側への信号伝送とを同じ静止側コイル25と回転側コイル24との組み合わせにより行なう様にしている。これに対して、電力供給と信号伝送とで互いに異なる静止側コイルと回転側コイルとを使用する等、コイルを機能別に異ならせる（機能分だけコイルの組を設置する）事もできる。そして、信号伝送に電波を用いる場合は、一般的に言うアンテナを使用しても良い。その際、静止側アンテナと固定側アンテナとのうちの少なくとも一方を、1周以上巻線されたループアンテナとすれば、外輪1に対して回転側フランジ9が如何なる角度で設けられていても、均一に電波を受信できる為、尚良い。本明細書では、この様に近接配置する、ループアンテナ及びこれに対向するアンテナ等のアンテナもコイルと称する。

【0032】又、図1～5に示した第1例の構造を実施する場合に、基板26は扇形に形成し、これに前述の図6～7に示した整流回路55及び変調回路56の他圧力センサ23を実装しているが、この圧力センサ23は、基板26とは別途設置して、この基板26とハーネスにより接続しても良い。又、上記整流回路55及び変調回路56に使用する電子部品は、破損や基板からの脱落を防止する為に、はんだ付けに伴う接着だけでなく、基板に樹脂モールドして固定したり、電子部品が実装された基板をセンサケース14に固定後、このセンサケース14の凹部27内にモールド材を充填して固定する事が好ましい。このセンサケース14と回転輪4とは、必ずしも図示の様に別部品とする必要はなく、ホイール11を結合固定する為のスタッド12（図8参照）や外端側軸受シール19との干渉を防止できるのであれば、一体とする事もできる。

【0033】又、上述した実施の形態では、圧力センサ23が検出した空気圧を表す信号を車体側に搬送する変調回路56と復調回路59とをアナログ通信方式で構成した例を示した。但し、V/F変換器57の代わりにA/D変換器（アナログ/デジタル変換器）とシリアル

変換回路とを設置し、変調器58と復調器60とをそれぞれ、ASK（Amplitude Shift Keying：振幅偏移変調）やFSK（Frequency Shift Keying：周波数偏移変調）、PSK（Phase Shift Keying：位相偏移変調）と言った方式のデジタル変調器とデジタル復調器とする事により、空気圧を表す信号をシリアルデータに変換し、そのシリアルデータをデジタル変調して搬送すると言った、単方向デジタル通信方式を採用しても良い。その際、上記デジタル変調器と上記デジタル復調器とを、それぞれ双方向通信可能なトランシーバに置き換えて双方向デジタル通信方式とすると、圧力センサ23が検出した空気圧を表す信号を搬送するだけでなく、車体側から回転側に動作命令を与えて回路の故障確認を行なったり、デジタル通信のエラー補正を行なう事でデータ転送速度の向上が図れる為、尚良い。

【0034】又、上述した実施の形態では、制御器48の出力は、アナログ値である電圧信号で出力する方式で構成した例を示したが、運転者にタイヤの空気圧を知らせる空気圧表示器63や警報器64、ショックアブソーバの制御に用いる制御回路67が、ECU（車載用制御装置）などのデジタル機器によって構成されている場合は、制御器48のインターフェイスとして、シリアルインターフェイスやパラレルインターフェイス、車載LAN等の、デジタル信号のインターフェイスを用いると、上記デジタル機器との接続が容易になる。

【0035】又、何れの例でも、ホイール11、11aに、圧力導入用、或はハーネス71配設用の連通孔32を形成している。この様な連通孔32は、上記ホイール11、11aのスポーク部に設けるが、スポーク部の形状等により上記連通孔32を設ける事が困難な場合や、板金製ホイールに本発明を適用する際は、金属やゴム等により造ったパイプをホイールの一部に設置して、上記連通孔32の代わりとする事もできる。又、何れの例でも、構成部材の一部を、ABS制御用の回転速度センサの構成部品と併用する事もできる。

【0036】

【発明の効果】 上述の様に本発明の信号伝達機能を有する車輪用回転支持装置によれば、タイヤの空気圧を連続してしかも安定して検知できる。この為、空気の抜けたタイヤのまま走行する事によるバースト事故を未然に防止できる等、自動車の安全運行に果たす役割は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態の第1例を示す断面図。

【図2】 図1のA部拡大図。

【図3】 ホイールを回転側フランジに取り付ける以前の状態で示す、図2と同様の図。

【図4】 スプールの端面図及び断面図。

【図5】 図1のB部拡大図。

【図6】 本発明を空気圧検知のみに適用した場合の回路図。

【図7】同じく空気圧検知に加えてショックアブソーバの減衰力制御にも適用した場合の回路図。

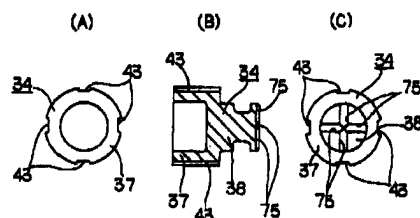
【図8】本発明の実施の形態の第2例を示す断面図。

【図9】図8のC部拡大図。

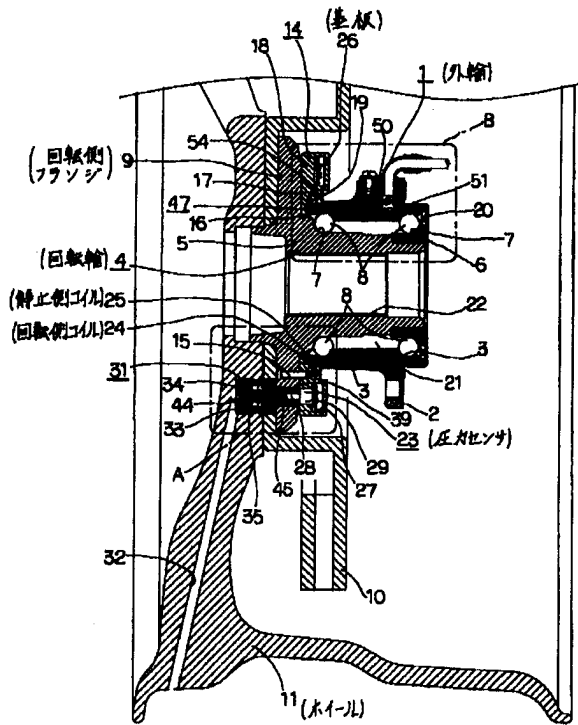
【符号の説明】

- |              |                  |
|--------------|------------------|
| 1 外輪         | 36 開口鑿部          |
| 2 固定側フランジ    | 37 ピストン部         |
| 3 外輪軌道       | 38 プランジャ部        |
| 4 回転輪        | 39 接続スリーブ        |
| 5 ハブ         | 40 挿入孔           |
| 6 内輪         | 41 圧力導入路         |
| 7 内輪軌道       | 42 a、42 b シールリング |
| 8 玉          | 43 圧力導入溝         |
| 9 回転側フランジ    | 44 圧縮ばね          |
| 10 ロータ       | 45 円孔            |
| 11、11 a ホイール | 46 円孔            |
| 12 スタッド      | 47 信号伝達装置        |
| 13 ナット       | 48 制御器           |
| 14 センサケース    | 49 電源回路          |
| 15 ねじ        | 50 ハーネス          |
| 16 薄肉部       | 51 取付孔           |
| 17 中肉部       | 52 連通孔           |
| 18 厚肉部       | 53 連通孔           |
| 19 外端側軸受シール  | 54 ハーネス          |
| 20 内端側軸受シール  | 55 整流回路          |
| 21 内部空間      | 56 変調回路          |
| 22 スプライン孔    | 57 V/F変換器        |
| 23 圧力センサ     | 58 変調器           |
| 24 回転側コイル    | 59 復調回路          |
| 25 静止側コイル    | 60 復調器           |
| 26 基板        | 61 F/V変換器        |
| 27 凹部        | 62 ローパスフィルタ      |
| 28 圧力導入部     | 63 空気圧表示器        |
| 29 本体部       | 64 警報器           |
| 30 ラビリンスシール  | 65 ハイパスフィルタ      |
| 31 エアコネクタ    | 66 ショックアブソーバ     |
| 32 連通孔       | 67 制御回路          |
| 33 スリーブ      | 68 コネクタユニット      |
| 34 スプール      | 69 第一のコネクタ素子     |
| 35 保持孔       | 70 第二のコネクタ素子     |
|              | 71 ハーネス          |
|              | 72 シール材          |
|              | 73 ハーネス          |
|              | 74 通孔            |
|              | 75 径方向溝          |

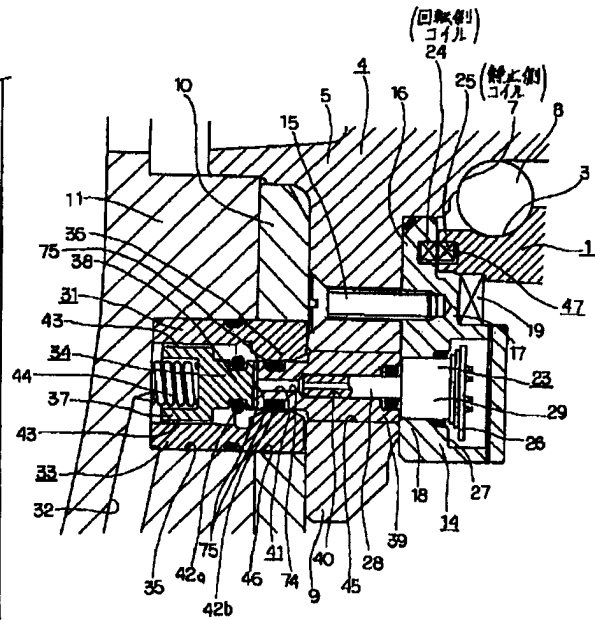
【図4】



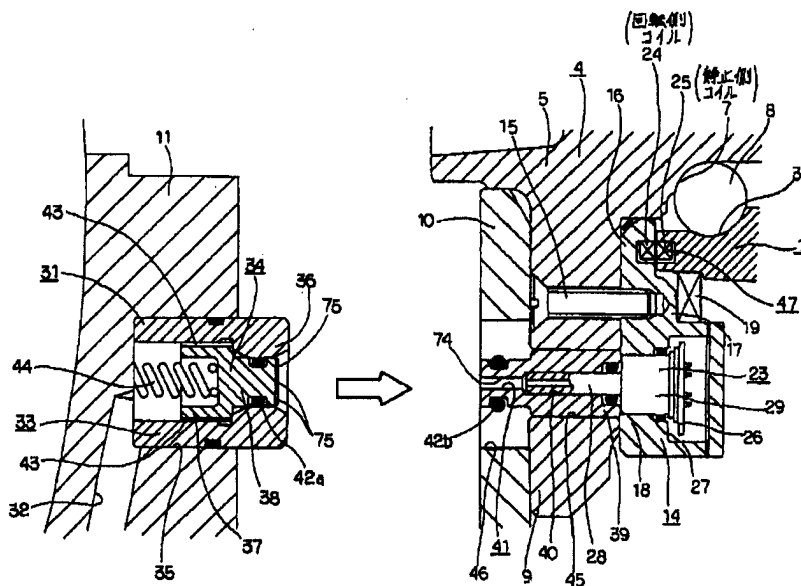
【図1】



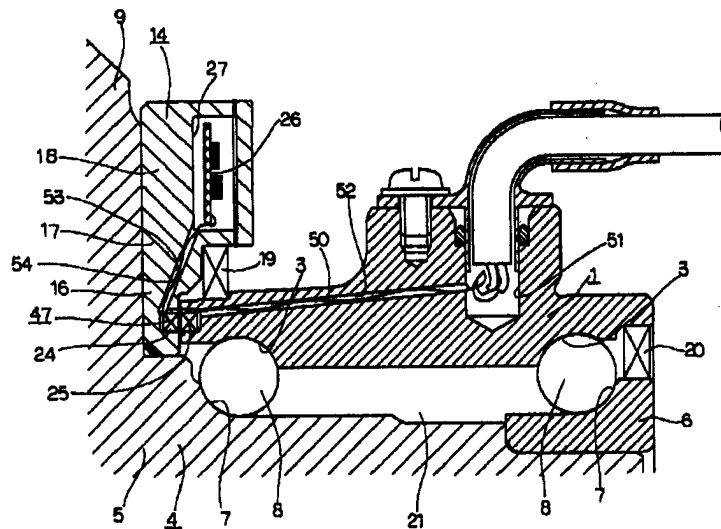
【図2】



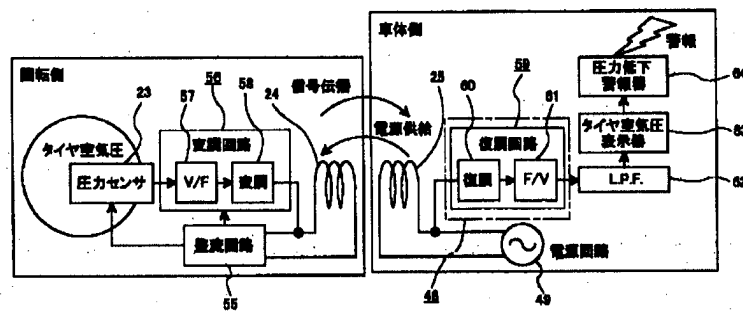
【図3】



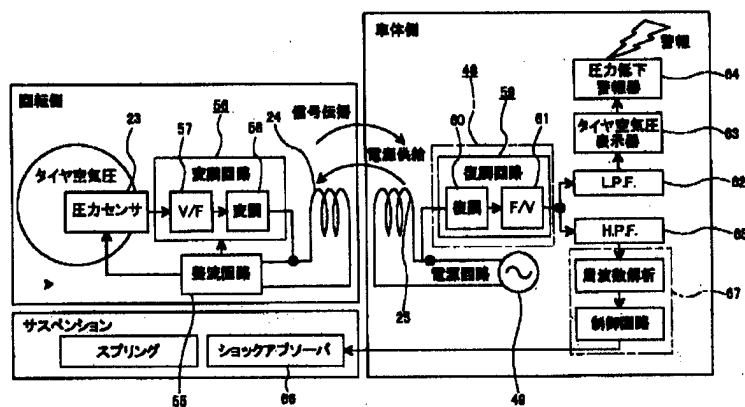
【図5】



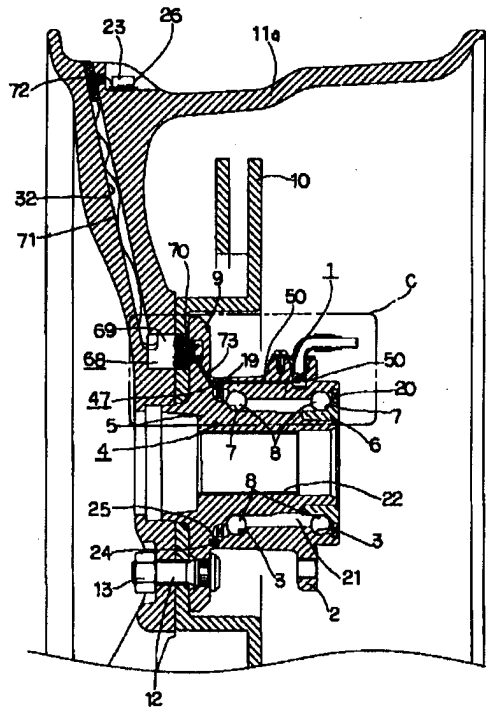
【図6】



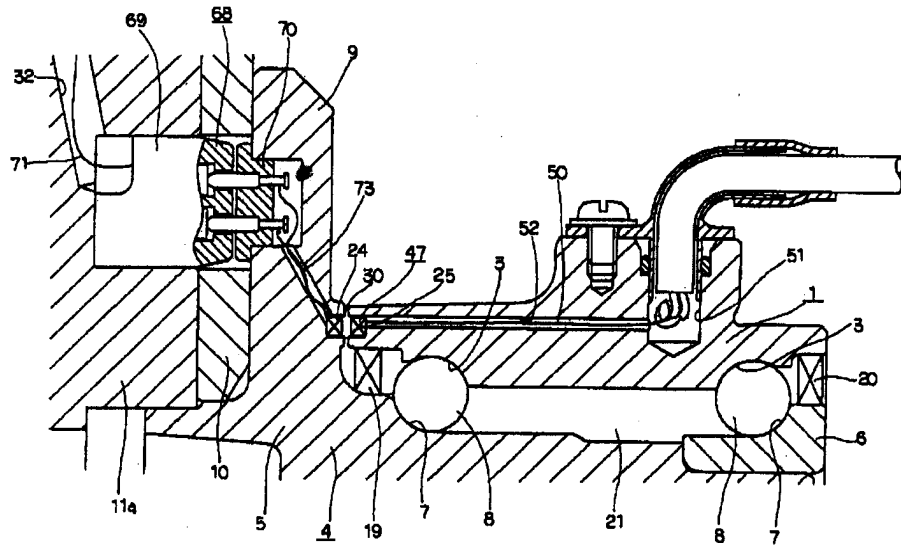
【図7】



【図8】



【図9】



## フロントページの続き

Fターム(参考) 2F055 AA12 BB19 CC60 DD20 EE40  
FF34 GG31  
2F073 AA03 AA36 AB11 BB02 BC01  
CC02 CC03 CD04 CD27 DD01  
EE12 FF02 FF03 FF14 FG01  
FG04 FG05 FG14 GG01 GG04  
3J101 AA02 AA43 AA54 AA62 FA26  
GA03